

# 高圧ガス事故について

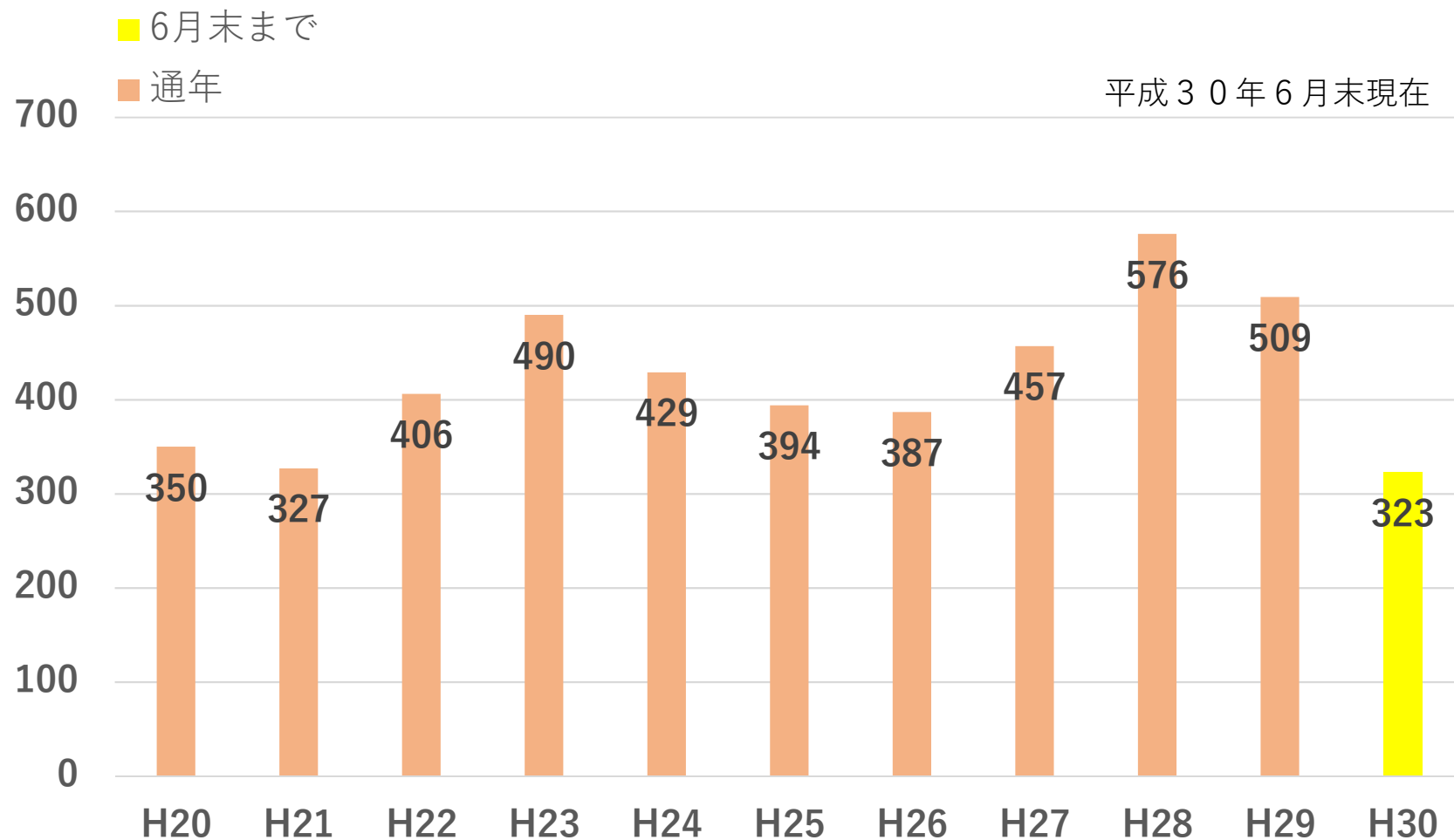
1. 全国の事故統計
2. 愛知県の事故統計
3. 愛知県の事故事例
4. 事故発生時の対応

# 1. 全国の事故統計

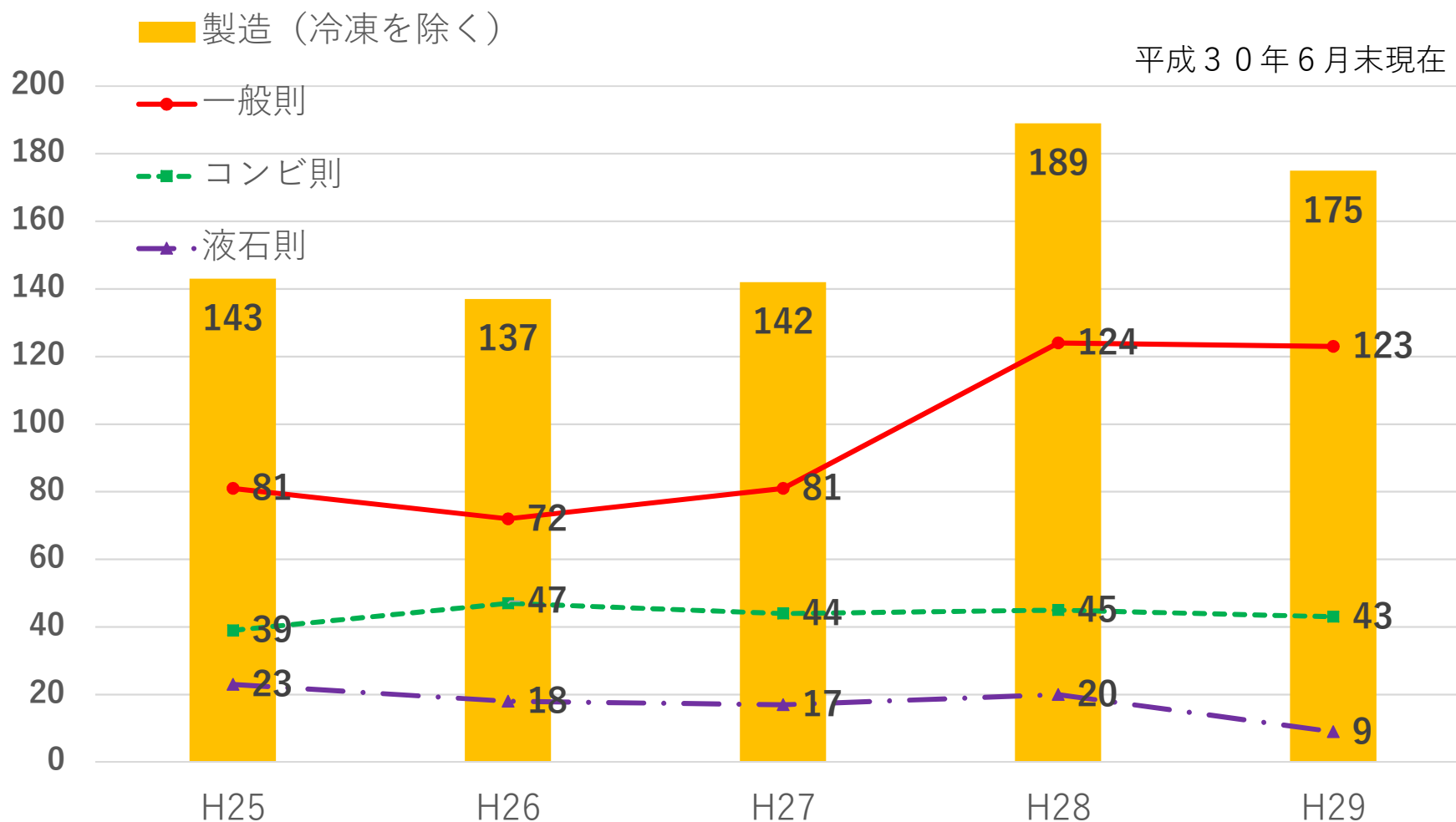


名古屋市

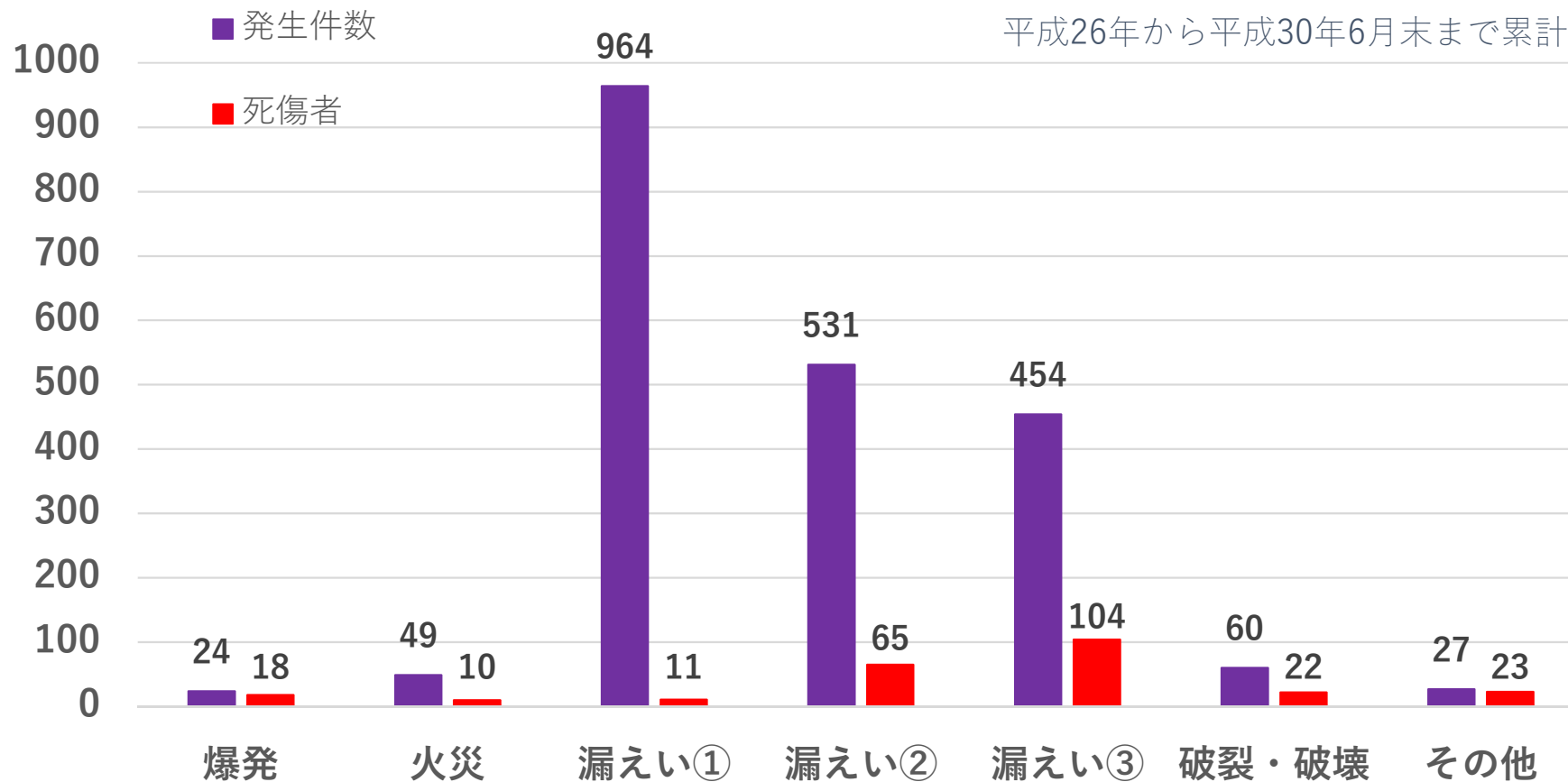
# 高圧ガス事故件数の推移（盗難を除く）



# 高圧ガス事故件数（盗難を除く）【適用規則別】



# 高圧ガス事故件数（盗難を除く）【現象区分別】

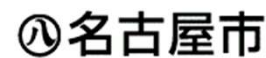
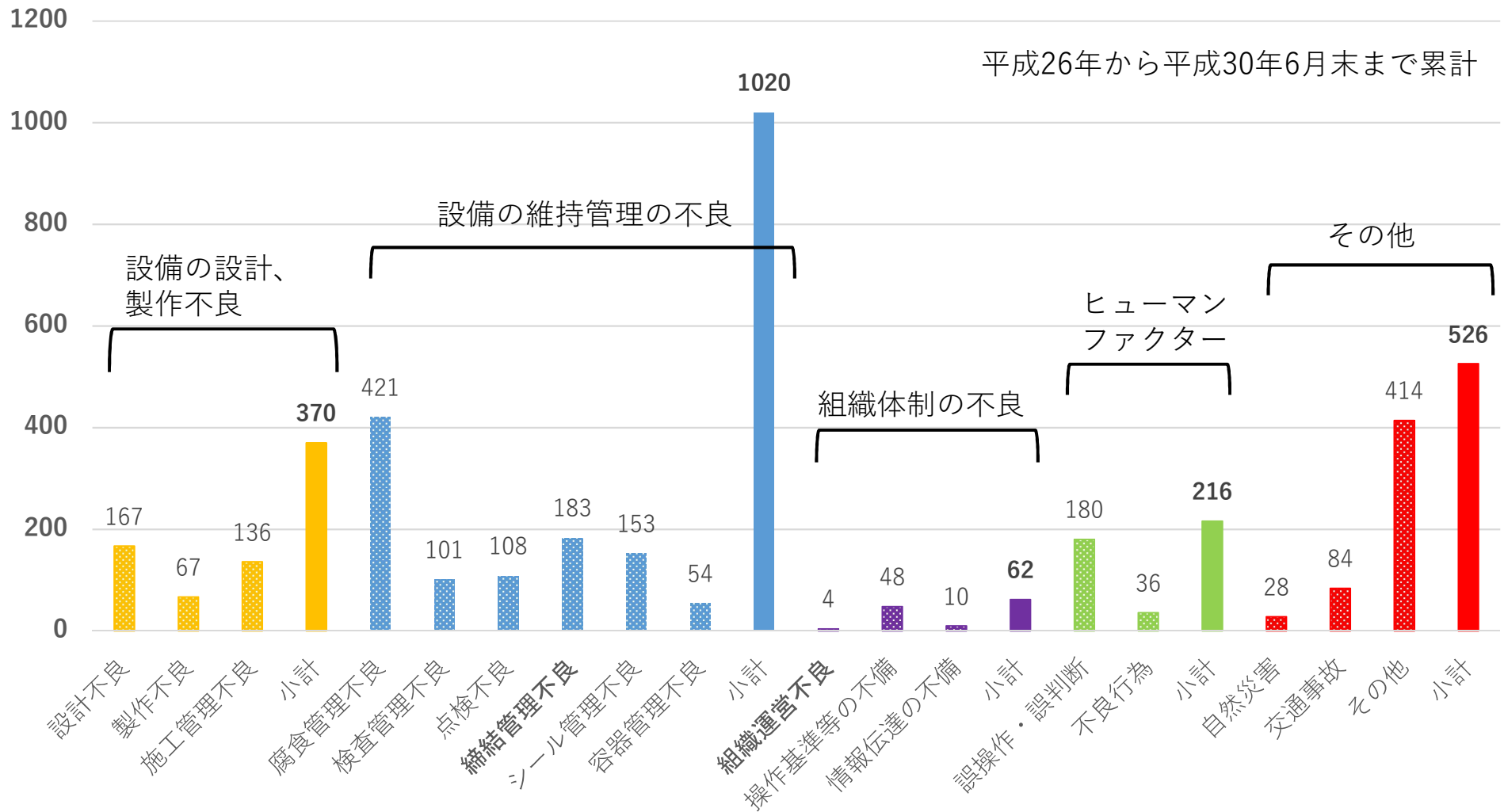


# 高圧ガス事故件数（盗難を除く）【現象区分別】

平成30年6月末現在

		平成26年			平成27年			平成28年			平成29年			平成30年		
		件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者
爆発		3	0	1	7	0	5	7	0	6	3	0	3	4	0	3
火災		20	0	2	7	0	1	10	0	2	5	0	4	7	0	1
漏えい	漏えい ①	166	0	0	213	0	2	208	0	1	246	0	1	131	0	7
	漏えい ②	83	2	29	99	0	3	146	0	17	137	0	8	66	0	6
	漏えい ③	96	0	28	99	2	37	101	1	13	103	1	17	55	0	5
	計	345	2	57	411	2	44	455	1	31	486	1	26	252	0	18
破裂・破壊		12	0	3	19	0	8	16	1	8	10	0	2	3	0	0
その他		2	1	8	8	0	10	7	2	0	5	0	2	5	0	0

# 高圧ガス事故件数（盗難を除く）【原因別】



# 高圧ガス事故件数（盗難を除く）【原因別】

平成26年から平成30年6月末まで累計

	設備の設計、製作の不良			設備の維持管理の不良					
	設計不良	製作不良	施工管理不良	腐食管理不良	検査管理不良	点検不良	締結管理不良	シール管理不良	容器管理不良
平成26年	52	14	19	72	19	11	29	26	16
平成27年	54	10	24	91	31	16	31	29	21
平成28年	28	14	34	109	20	41	59	43	10
平成29年	23	19	38	100	26	25	47	35	6
平成30年	10	10	21	49	5	15	17	20	1
	組織体制の不良			ヒューマンファクター		その他			
	組織運営不良	操作基準等の不備	情報伝達の不備	誤操作誤判断	不良行為	自然災害	交通事故	その他	
平成26年	0	15	6	33	6	6	16	41	
平成27年	3	6	1	42	6	4	17	71	
平成28年	1	13	1	43	9	8	22	121	
平成29年	0	8	2	34	3	3	19	121	
平成30年	0	6	0	28	12	7	10	67	



## 2. 愛知県の事故統計

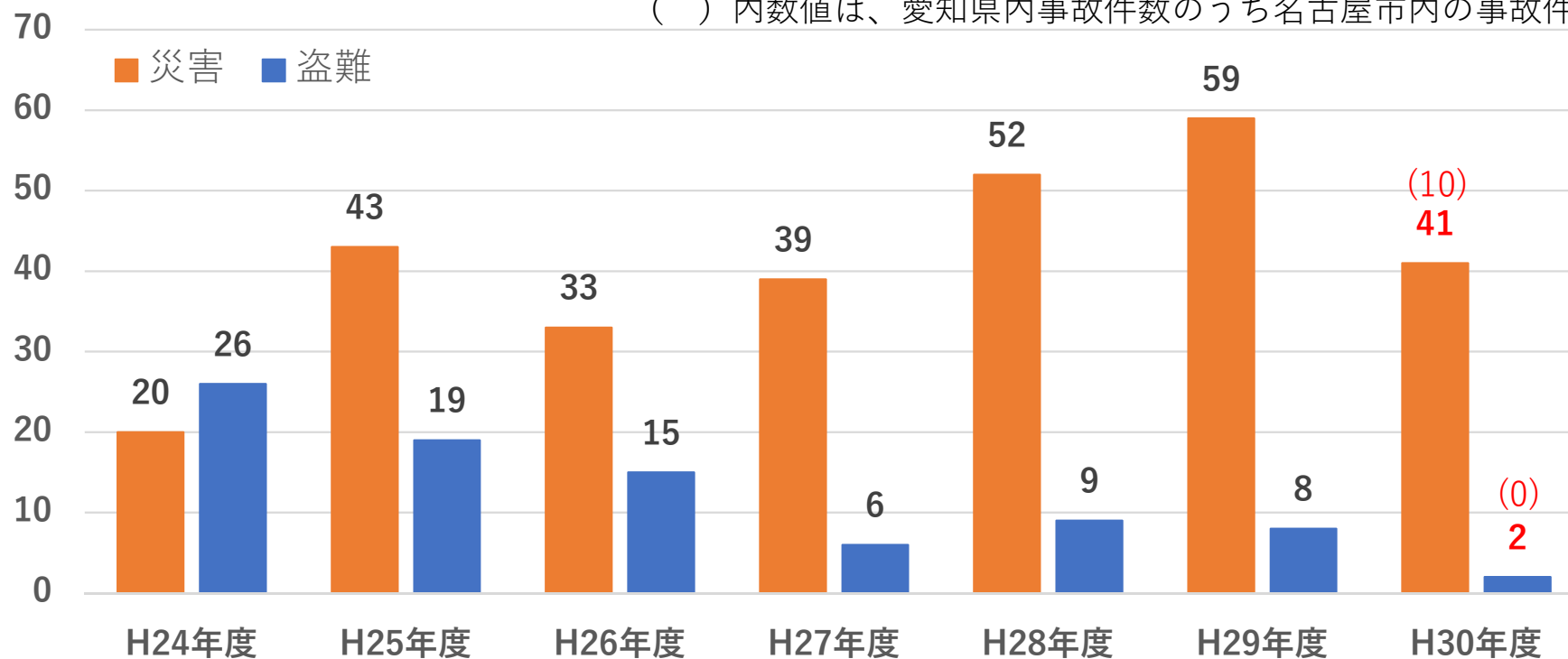


名古屋市

# 高圧ガス事故件数【愛知県内（名古屋市内を含む）】

平成31年1月末現在

( ) 内数値は、愛知県内事故件数のうち名古屋市内の事故件数



平成30年度災害状況内訳

爆発	火災	噴出 漏えい	破裂 破損等	その他
0 (0)	1 (1)	35 (8)	4 (1)	1 (0)



名古屋市

### 3. 愛知県の事故事例

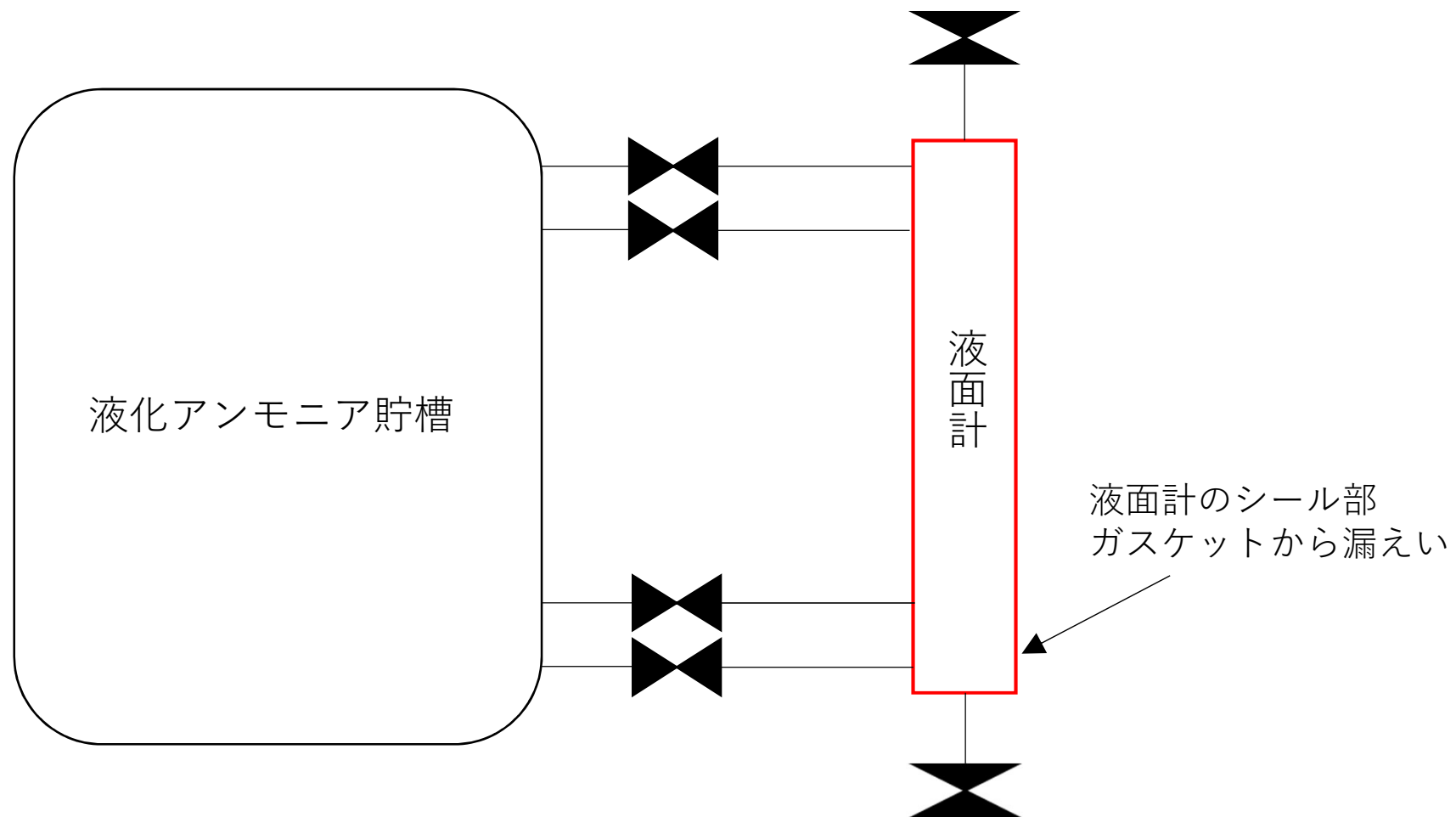


名古屋市

# 事故事例①アンモニアの漏えい

	年月日	概要等
1	H30.8.31	<p><b>アンモニア製造施設における液化アンモニア貯槽の液面計からの漏えい</b></p> <p>【概要】</p> <p>通常運転中であったアンモニア製造施設について、保安係員代理者が巡視点検中に、貯槽の反射式液面計付近において微かなアンモニア臭を感知した。その後、漏えい個所を精査したところ、液面計下部からの漏えいを確認した。</p> <p>なお、この際、ガス漏えい検知警報設備は発報していなかった。</p>

# 事故事例① アンモニアの漏えい



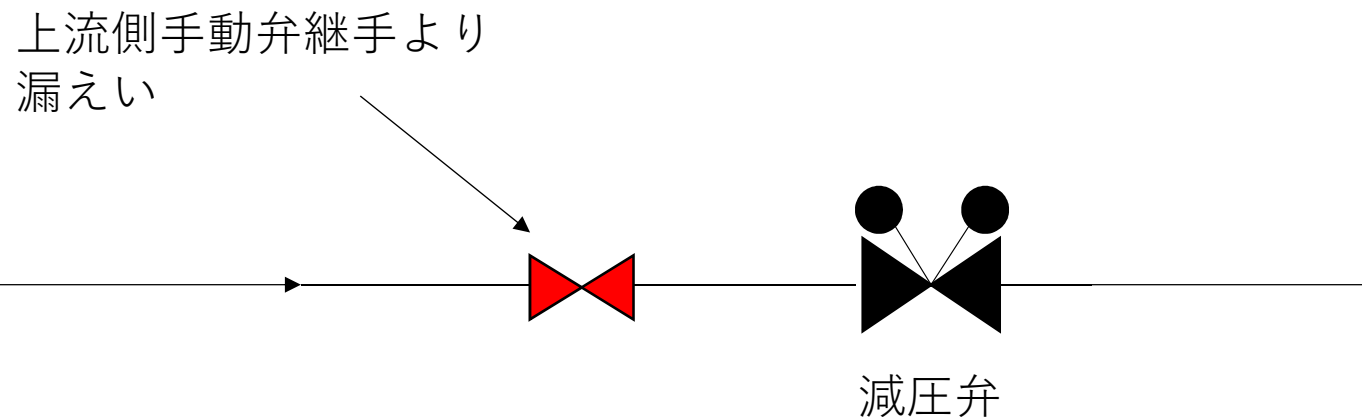
# 事故事例①アンモニアの漏えい

	年月日	概要等
1	H30.8.31	<p><b>【原因】</b></p> <p>液面計のシール部ガスケットが経年劣化により硬化していた。これにより、ガスケットの性能が失われており、漏えいに至った。</p> <p><b>【措置及び対応】</b></p> <p>①ガスケットの取替え</p> <p>②貯槽開放検査と合わせて、液面計開放検査を実施</p> <p><b>ガス漏えい検知警報設備が発報しなくとも、漏えいしていた事例があることに留意するべき。</b></p>

# 事故事例②水素の漏えい

	年月日	概要及び原因
2	H30.9.28	<b>圧縮水素貯蔵施設におけるバルブからの漏えい</b> 【概要】 圧縮水素貯蔵施設において、水素トレーラーの供給バルブを開いたところ、ガス漏えい検知警報設備が発報したものの。漏えい箇所を確認したところ、減圧弁一次側の手動弁の継手が緩んでいた。

# 事故事例②水素の漏えい





## 事故事例②水素の漏えい

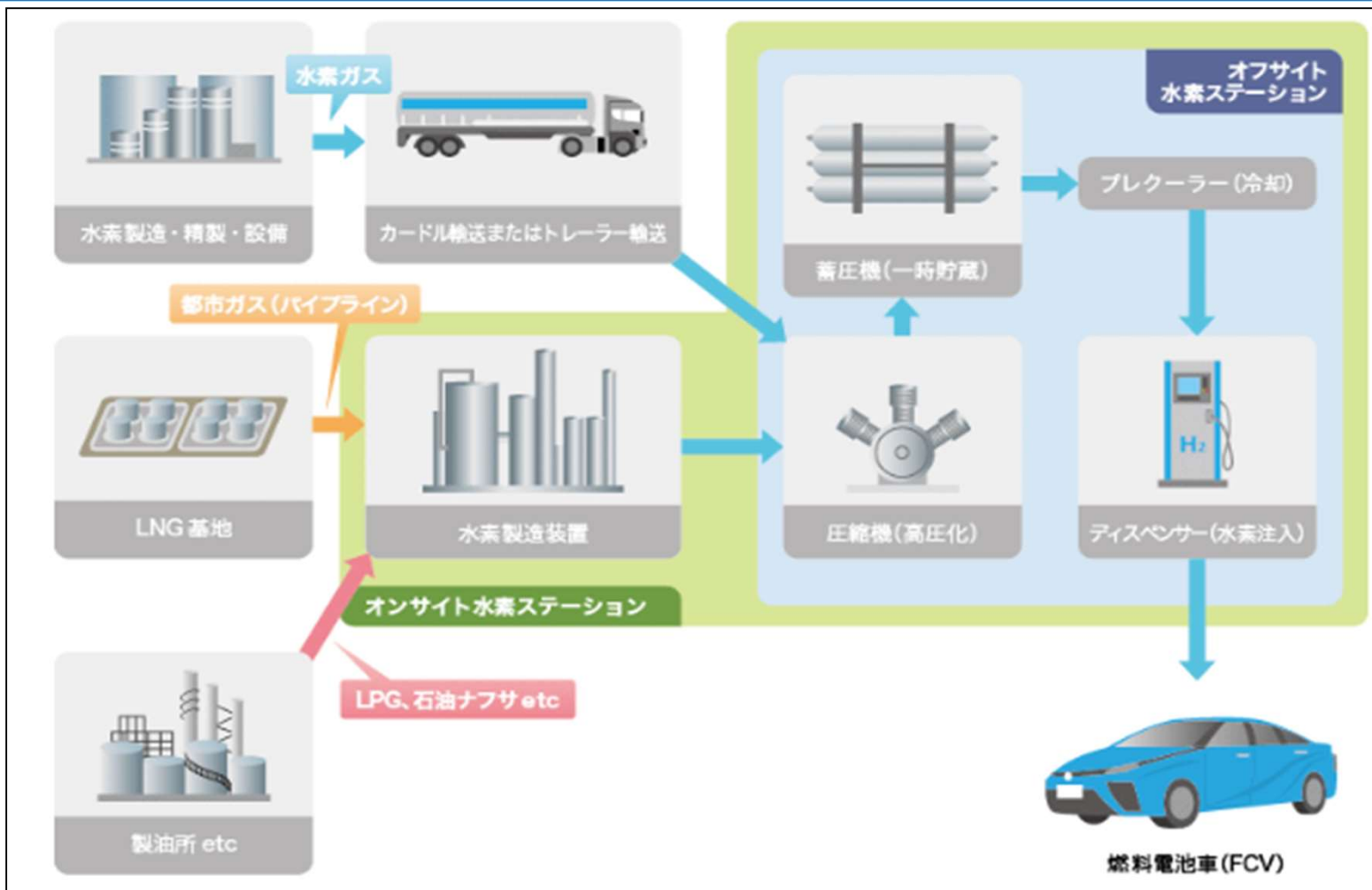
	年月日	概要等
2	H30.9.28	<p><b>【原因】</b></p> <p>数か月前に漏えい箇所隣の減圧弁を取り替えた際、従前のものより大型のものを設置したため、上流側手動弁が配管に宙づりとなった。そのため、水素の通る際の振動を抑えることができず、継手ナットが緩み漏えいに至った。</p> <p><b>【措置及び対応】</b></p> <p>手動弁と減圧弁の間に配管サポートを設置し、振動を低減した。</p>

# 圧縮水素スタンドの事故

愛知県内（名古屋市内を含む。）には現在29ヶ所の高圧ガス保安法の許可を受け、または届出をした圧縮水素スタンドがある。

これらの圧縮水素スタンドにおいて平成29年度は6件、平成30年度は平成31年1月末の時点で7件の漏えい事故が発生している。

# 圧縮水素スタンドの概要



出典：資源エネルギー庁 燃料電池推進室「燃料電池自動車について」  
第3回水素・燃料電池戦略協議会（2014年3月4日）より引用

# 圧縮水素スタンドの事故（平成29年度）

事故発生日	概要	原因
4月14日	ディスペンサーホースからの漏えい。	ホース内に金属片が混入し、ホース内に傷をつけ亀裂が進展したため。
10月12日	ディスペンサー継手からの漏えい。	継手の緩み。
11月6日	ディスペンサーホースからの漏えい。	ホース内に金属片が混入し、ホース内に傷をつけ亀裂が進展したため。
12月15日	圧縮機シリンダーヘッドからの漏えい。	Oリングのねじれ及びはみ出し。
1月12日	ディスペンサー遮断弁からの漏えい。	Oリングの硬化。
3月27日	圧縮機シリンダーヘッドからの漏えい	Oリングの変形。

# 圧縮水素スタンドの事故（平成30年度）

事故発生日	概要	原因
7月5日	圧縮機エンドキャップからの漏えい。	Oリングの破損。
8月10日	ディスペンサーホースからの漏えい。	調査中。
10月11日	付属冷凍設備のマフラーからの漏えい。	調査中。
5月25日	水素ステーションディスペンサーの緊急離脱カプラーからの圧縮水素漏洩	緊急離脱カプラーのOリング不良
10月24日	5段式圧縮機の5段目シリンダヘッド箇所より水素漏えいしたもの	Oリングのねじれ
10月31日	5段式圧縮機の3段目シリンダヘッド箇所より水素漏えいしたもの	Oリングの摩耗・劣化
12月18日	水素圧縮機ガスクーラー内部漏れ	不明

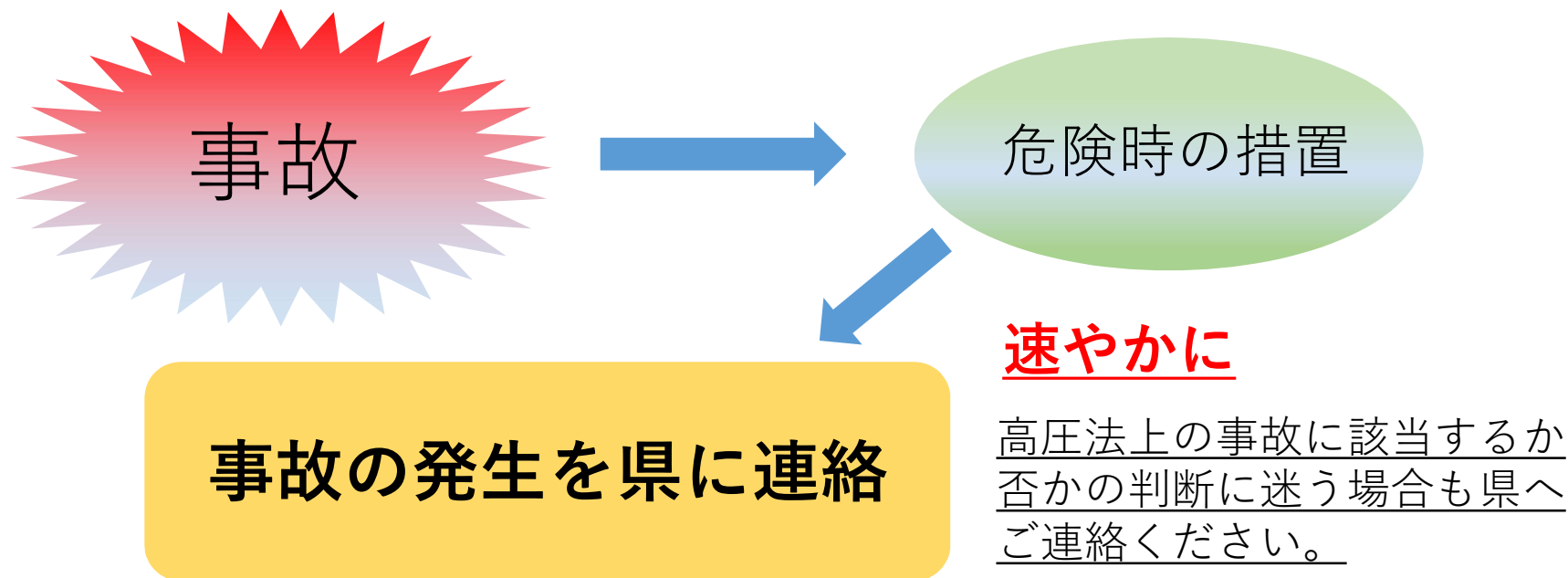
平成31年1月末現在

# 圧縮水素スタンド漏えい事故への対策

- ・ 圧縮水素スタンド設備の締結部では、振動、Oリング及びパッキンの初期応力緩和に加え、圧力変動、温度変動など厳しい運転条件による締結力低下が想定されることから、それらを考慮して初期締結力を設定し、また運転中の締結力の確認が必要となる。
- ・ 特に温度が低くなるプレクーラーとその周辺設備の締結部については、Oリング及びパッキンの劣化や締結力の低下による漏えい事故が発生していることから、漏えい防止のためには点検及びメンテナンスの頻度を高めることが重要である。

## 4. 事故発生時の対応

# 事故発生時の対応



製造者等は、高圧ガスについて災害が発生したときは、**遅滞なく**、その旨を都道府県知事又は警察官に届け出なければならない。（法第63条要約）

※なお、名古屋市内における事故の際は、名古屋市へご連絡ください。



# 高圧ガスに係る事故の定義の一部改正

## 改正前

「噴出・漏えい」

設備等において高圧ガスの噴出又は漏えいが生じたものをいう。

ただし、以下のいずれかの場合は除く。

- 1) 噴出・漏えいしたガスが毒性ガス又は可燃性ガス（液化石油ガス及び天然ガスを除く。）以外のガスであって、噴出・漏えいの部位が締結部（フランジ式継手、ねじ込み式継手、フレア式継手又はホース継手）又は開閉部（バルブ又はコック）であり、噴出・漏えいの程度が微量（石けん水等を塗布した場合、気泡が発生する程度）であって、かつ、人的被害のない場合
- 2) 完成検査、保安検査若しくは定期自主検査における耐圧試験時又は気密試験時の少量の噴出・漏えいであって、かつ、人的被害のない場合

# 高圧ガスに係る事故の定義の一部改正

## 改正後

「噴出・漏えい」

設備等において高圧ガスの噴出又は漏えいが生じたものをいう。

ただし、以下のいずれかの場合は除く。

- (1) 噴出・漏えいしたガスが**毒性ガス以外のガス**であって、噴出・漏えいの部位が締結部（フランジ式継手、ねじ込み式継手、フレア式継手又はホース継手）、**開閉部（バルブ又はコック）又は可動シール部**であり、噴出・漏えいの程度が微量（石けん水等を塗布した場合、気泡が発生する程度）であって、かつ、人的被害のない場合
- (2) 完成検査、保安検査若しくは定期自主検査における耐圧試験時又は気密試験時の少量の噴出・漏えいであって、かつ、人的被害のない場合

運用開始：平成31年1月1日

# 平成30年度保安検査・ 立入検査の結果について

1. 保安検査・立入検査実施状況
2. 検査における指摘件数・事例
  - (1) 製造施設
  - (2) 保安設備等
  - (3) 帳簿等

# 1. 保安検査・立入検査実施状況

# 1. 保安検査・立入検査実施状況

平成31年1月末現在

	愛知県			名古屋市	
	一般則	コンビ則	液石則	一般則	液石則
適合件数	50	10	18	36	5
不適合件数	33	12	32	13	4
合計実施件数	83	22	50	49	9
高圧ガス保安協会	35	0	0	1	0
指定保安検査機関	92	7	54	25	9
認定保安検査実施者	0	15	0	0	0
合計実施件数	210	44	104	75	18

## 2. 検査における指摘件数・事例

# (1) 製造施設に係る指摘件数

平成31年1月末現在

項目	愛知県			名古屋市	
	一般則	コンビ則	液石則	一般則	液石則
事業所の境界線、警戒標	0	0	<u>3</u>	2	0
可燃性ガス貯槽の塗装・ガス名表示	0	0	0	0	0
気密試験	3	<u>5</u>	0	1	0
開放検査（肉厚測定を含む）	3	1	1	3	0
沈下測定	0	0	0	0	0
圧力計・温度計	0	0	0	0	0
安全弁及び放出管	1	0	0	0	0
電気設備の防爆構造	0	0	0	0	0
バルブ等の誤操作防止措置	1	2	0	1	0
小計	8	8	4	7	0

# (1) 製造施設についての指摘事例等

- ・バルブ開閉標示の不備（標示の薄れ、標示札のはがれ等）
- ・安全弁元弁のハンドルに施錠等の措置がされていない
- ・気密試験時におけるバルブ締結部等からの漏えい
- ・容器置場の警戒標の未設置
- ・容器置場の明示が不明確
- ・通報設備（拡声器）の予備電池が未設置



# (1) 製造施設についての指摘事例等 バルブの開閉標示等について

開閉状態や弁番号を標示札によって識別している事業所において、標示札が弁から落下している、又はマジック等による標示が経年等により消えてしまっている事例。過去にも同様の指摘事例が多く見られる。

標示札が簡単に落下しないような措置、標示が薄くなった場合には書き直しや取替えを行うなどの措置をすること。

## **バルブ等の操作に係る適切な措置**

- ①バルブ等には、当該バルブ等の**開閉方向**を明示すること。（操作することにより保安上重大な影響を与えるバルブ等にあっては、当該バルブ等の**開閉状態**を含む。）
- ②バルブ等に係る配管には、容易に識別できる方法により、当該配管内のガスその他**流体の種類及び方向**を表示すること。
- ③製造設備に保安上重大な影響を与えるバルブ等のうち通常使用しないものには、**施錠、封印又はこれらに類する措置**を講ずること。
- ④バルブを操作する場所には、当該バルブ等の機能及び使用頻度に応じ、当該バルブ等を確実に操作するため必要な足場を設けるとともに、必要な照度を確保すること。

# (1) 製造施設についての指摘事例等 気密試験における漏えいについて

今年度の保安検査において、気密試験時にバルブ等からの漏えいが発覚する事例が9件あった。

**特にバルブグランド部からの漏えいが目立った。**



全ての事例において、その場でバルブ等の増し締めやパッキンの交換等により漏えいは改善された。  
設備の適切な維持管理により防ぐことが可能と思われる。

## (2) 保安設備等に係る指摘件数

平成31年1月末現在

項目	愛知県			名古屋市	
	一般則	コンビ則	液石則	一般則	液石則
通報設備	0	0	0	0	0
防消火設備	2	2	<b><u>10</u></b>	1	0
ガス漏えい検知警報設備	2	0	2	0	0
静電気除去措置	1	0	0	0	0
保安電力	0	0	2	1	0
緊急遮断装置	0	0	1	0	1
障壁・流動防止措置	0	0	0	1	0
除害設備	0	0	0	0	0
小計	5	2	15	3	1

## (2) 保安設備等についての指摘事例等

- ・ **防消火設備における不備**

- ・ 水噴霧装置スプレーノズルの詰まり、止水弁が閉となっている
- ・ 消火器の設置本数、能力不足

- ・ **通報設備、保安電力における不備**

- ・ 予備電池の未設置、数量不足
- ・ 予備電池が拡声器、懐中電灯等から離れた場所に備えられていた

- ・ **保安設備の作動**

- ・ ガス漏えい検知警報設備作動検査の不備
- ・ 緊急遮断弁の不作動

## (2) 保安設備等についての指摘事例等 防火設備スプレーノズルの詰まりについて

防火設備の一部のスプレーノズルが詰まっており、作動試験時に噴霧が適切にされなかった事例。過去にも同様の事例が多く見られる。

噴霧に用いる水や貯水槽等の状況により、**同一事業所で毎回ノズルの詰まりを指摘されるケースもある。**

ノズル内の異物を調査し、異物の原因から対策をとる。

- ・初期の時点で内部を防錆処理する。
- ・配管の錆による場合は、散水終了後に配管内の水を抜き、配管内の錆の進行を抑える。
- ・配管材質の変更、配管内をメッキ処理などを行い、防錆対策を講じる。
- ・配管に少し勾配を付けて、散水のテストが終わってから散水配管内の錆などのゴミを配管の末端と逆方向に戻して、ドレン抜きバルブから外部へ排出する。

# (3) 帳簿等に係る指摘件数

平成31年1月末現在

項目	愛知県			名古屋市	
	一般則	コンビ則	液石則	一般則	液石則
危害予防規程	1	0	2	0	2
基準類	6	0	<u>9</u>	4	0
日常点検記録	5	0	<u>8</u>	3	0
定期自主検査記録	6	1	1	1	0
設備台帳	7	0	<u>10</u>	1	1
帳簿	3	1	0	0	0
保安教育記録	3	0	0	0	0
保安管理体制	0	1	<u>3</u>	0	0
製造の方法	0	0	0	0	0
小計	31	3	33	9	3

## (3) 帳簿等についての指摘事例等①

- ・ **危害予防規程及びその他規定類**

- ・ 危害予防規程に定める各種基準類の整理不足
- ・ 合併等に伴う事業所の名称変更が危害予防規程に反映されていない
- ・ 撤去した設備についての記載が残っている

- ・ **基準類**

- ・ 日常点検基準に具体的な基準値が示されていない
- ・ 基準類に記載された法令の条文が最新のものに更新されていない

- ・ **日常点検記録**

- ・ 日常点検記録が基準値を超過している
- ・ 日常点検の実施回数不足、実施記録漏れ
- ・ 日常点検基準に定められている様式と異なる様式を点検に用いていた

## (3) 帳簿等についての指摘事例等②

### ・ 定期自主検査

- ・ 必要とされる検査項目の未実施（圧力計精度検査、肉厚測定等）
- ・ 開放検査の未実施
- ・ 開放検査後の気密試験圧力が常用圧力以下
- ・ 気密検査の圧力、ガス種が不明
- ・ 検査の基準値が不明確

### ・ 設備台帳

- ・ 開放検査周期が不明
- ・ 誤記、記載漏れ



## (3) 帳簿等についての指摘事例等③

### ・ 保安教育

- ・ 保安教育計画が作成されていない
- ・ 保安教育の実施状況が不明
- ・ 計画に基づいた保安教育が実施されていない

### ・ 保安係員

- ・ 保安係員、保安技術管理者の選解任届出の不備
- ・ 保安係員が不在で高圧ガス製造をしている

### (3) 帳簿等についての指摘事例等 日常点検記録について

製造事業所は使用開始時及び使用終了時に異常の有無の点検、1日に1回以上作動状況について点検し、異常のあるときは、当該設備の補修その他の危険を防止する措置を講じなければならないとされている。

- ・ 日常点検の実施回数不足、実施記録漏れ
- ・ 点検記録が基準値を超えている
- ・ 日常点検基準に定められている様式と異なる様式を点検に用いている

等の指摘があった。

### (3) 帳簿等についての指摘事例等 保安係員等の選解任について

	届出のタイミング
保安統括者 及び代理者	選解任後 <u>遅滞なく</u>
保安技術管理者	前年の8月1日からその年の7月31日までの期間内にした選解任をまとめてその年の8月1日以降 <u>遅滞なく</u>
保安企画推進員	
保安主任者	
保安係員	

代理者については選解任の届出は不要。

### (3) 帳簿等についての指摘事例等 保安係員が不在で高圧ガス製造をしている事例

保安係員はその職務内容から高圧ガス製造をしている際は原則、常駐して保安の確保に務めるべきである。  
保安係員が不在で高圧ガスの製造をしているケースが見受けられた。

- 一般高圧ガス保安規則第76条（保安係員の職務）＜抜粋＞  
法第32条第3項の経済産業省令で定めるものは、次の各号に掲げるものとする。
- 一 製造施設の位置、構造及び設備が法第8条第1号の経済産業省令で定める技術上の基準に適合するように監督すること。
  - 二 製造の方法が法第8条第2号の経済産業省令で定める技術上の基準に適合するよう監督すること。
  - 三 定期自主検査の実施を監督すること。
  - 四 前3号に掲げるもののほか、製造施設及び製造の方法についての巡視及び点検を行うこと。
  - 六 災害の発生又はそのおそれがある場合における応急措置を実施すること。

# 愛知県高圧ガス移動防災訓練 について



名古屋市

# 愛知県高圧ガス移動防災訓練

高圧ガスの輸送車両が事故を起こしたり、事故に巻き込まれたりすれば、その被害は不特定多数の人々に及び甚大となる可能性がある。

このため、県内の高圧ガス事業所関係者を対象に、高圧ガス輸送中における事故災害の拡大の防止に関する知識・技術・技能の向上を図ることを目的とした**愛知県高圧ガス移動防災訓練**を、**愛知県、名古屋市及び愛知県高圧ガス地域防災協議会**の主催により実施している。

# 訓練内容の例

## 訓練1 液化酸素タンクローリ事故発生時の通報及び応急措置訓練

### (1) 目的

液化酸素を輸送中、トラックに追突され、配管に亀裂が入り液化酸素が漏えいしたことを想定し、イエローカードに基づいた乗務員の通報訓練及び防災事業所の受信体制並びに応急措置訓練を行い、通報、受信、応急操作技術を習得する。

あわせて消防署、警察署等の公設隊と連携し災害の拡大防止策を行う。

### (2) 内容

- ア 消防署・警察署への通報・出動要請
- イ 防災事業所への通報
- ウ 防災事業所の受信
- エ 付近への火気使用中止を呼びかけ・避難誘導
- オ 消防署・警察署の出動、怪我人の救助及び災害拡大防止措置
- カ 防災事業所の出動及び漏えい防止措置

# 液化酸素タンクローリ事故発生時の通報及び 応急措置訓練





# 訓練内容の例

## 訓練 2 水素ガスの燃焼実験

### (1) 目的

水素ガスの燃焼炎は輝きのない炎で昼間は特に見えにくく、輻射熱が小さいため圧力が低い場合には燃焼していることに気づきにくい。高圧及び低圧での噴出音と燃焼音の違い並びに輻射熱の小ささと燃焼温度の高さの確認と、高圧燃焼時の消火状況を実験により確認する。

### (2) 内容

- ア 水素ガスに点火して燃焼炎が見えにくいこと、圧力により噴出音や燃焼音及び炎の違いを炭酸ソーダ液を噴霧させて炎色反応で確認する。
- イ 水素ガス燃焼時の輻射熱の小ささと燃焼温度の高さを金網の溶断により確認する。
- ウ 高圧燃焼時での消火訓練

# 水素ガスの燃焼実験



# 展示内容の例

## 容器収納筒

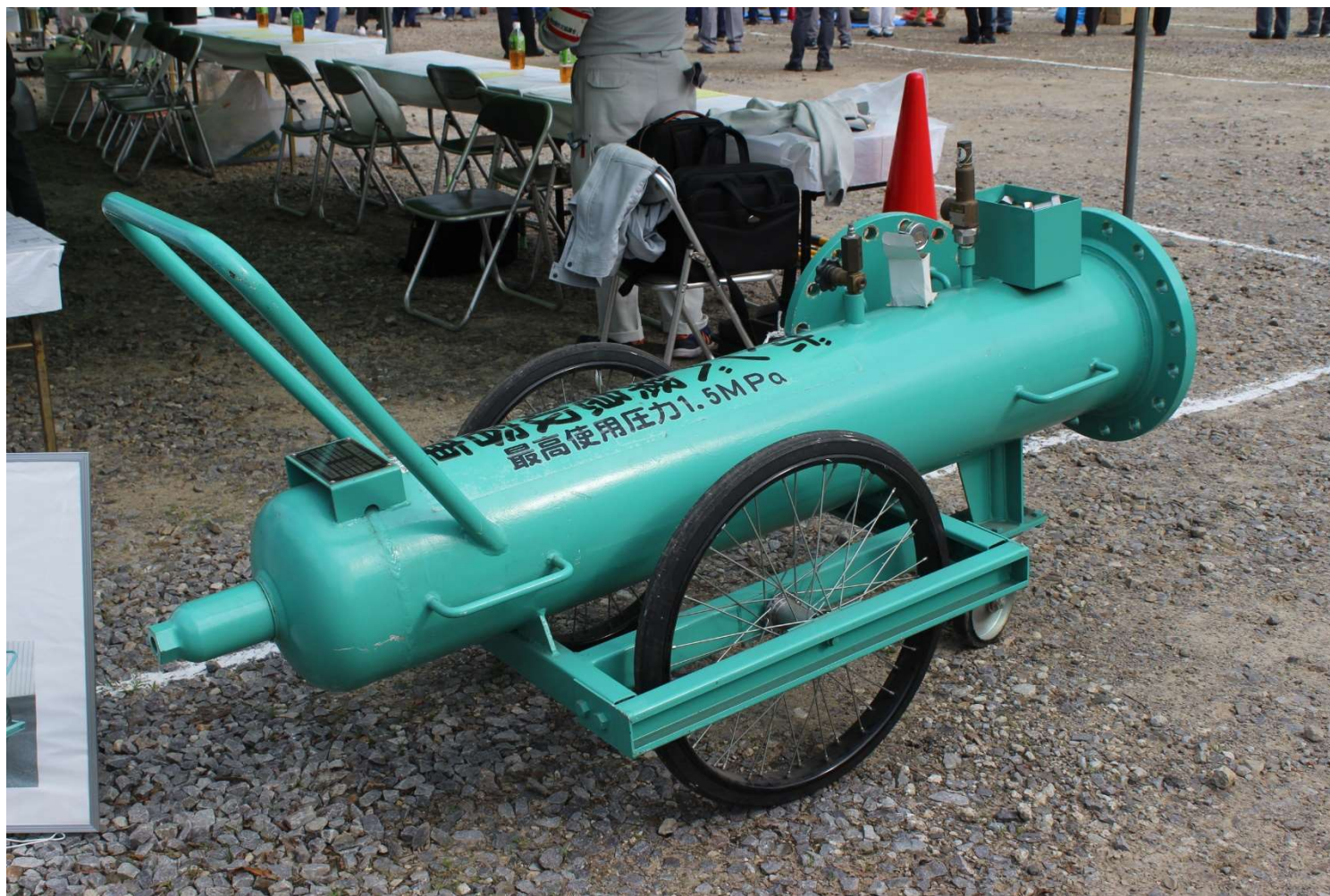
### (1) 目的

容器収納筒の展示により、防災キャップで容器からの漏えいを防止できない場合の対処方法について周知し、知識を深める。

### (2) 容器収納筒とは

容器弁からガスが漏えいした場合は、防災キャップを用いて除害設備へ接続する方法がある。それに対し、腐食等により容器弁以外から、ガスが漏えいした場合に、容器ごと収納し、除害設備へ接続して安全な場所又は処理できる場所まで輸送することを目的としている。

# 容器収納筒の展示



# 愛知県高圧ガス保安大会 について



名古屋市

# 愛知県高圧ガス保安大会

高圧ガスの保安は、行政による規制によるほか、民間事業所等による自主的な保安活動によって確保される。

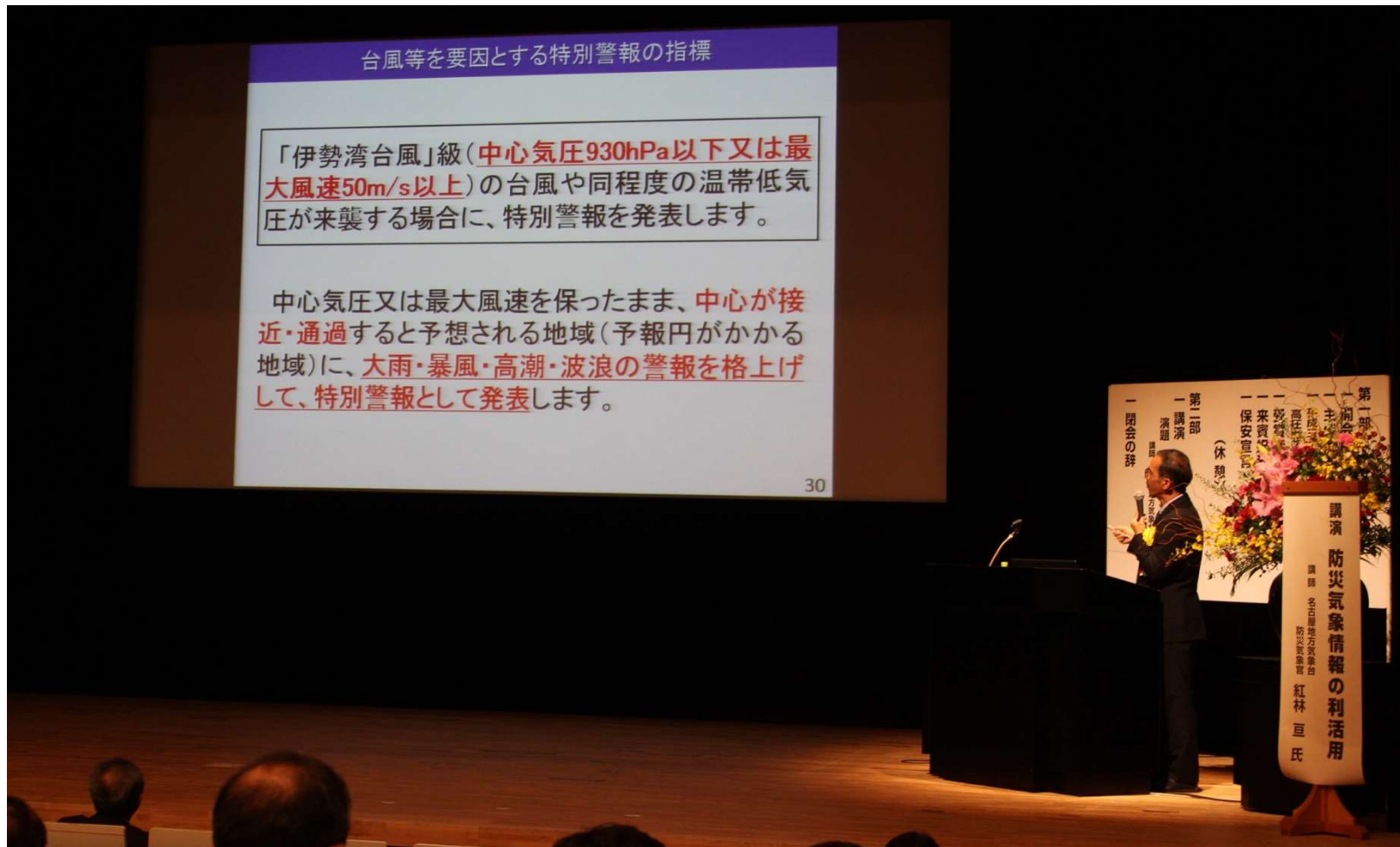
このため、県内の高圧ガス関係者が一堂に会して、保安に対する認識を一層深めるとともに、保安管理技術の向上を図ることを目的として、**愛知県高圧ガス保安大会**を、**愛知県、名古屋市及び各高圧ガス関係団体**の主催により実施している。

なお、皆様の保安教育に役立てていただくため、**本年度から参加証明書**を発行しています。

# 高压ガス保安功労者等知事表彰



# 講演会「防災気象情報の利活用」





# まとめ「高圧ガス保安法の目的」

- (1) 高圧ガスによる災害を防止するため、高圧ガスの製造、貯蔵、販売、移動その他の取扱及び消費並びに容器の製造及び取扱を規制するとともに、
- (2) 民間事業者及び高圧ガス保安協会による高圧ガスの保安に関する自主的な活動を促進し、もって公共の安全を確保すること。

ご清聴ありがとうございました。